



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 53 012 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 15 B 1/04**  
F 16 J 3/04

②① Aktenzeichen: 102 53 012.2  
②② Anmeldetag: 14. 11. 2002  
④③ Offenlegungstag: 6. 11. 2003

DE 102 53 012 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
102 18 654. 5      26. 04. 2002

⑦① Anmelder:  
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,  
DE

⑦② Erfinder:  
Drumm, Stefan A., 55291 Saulheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

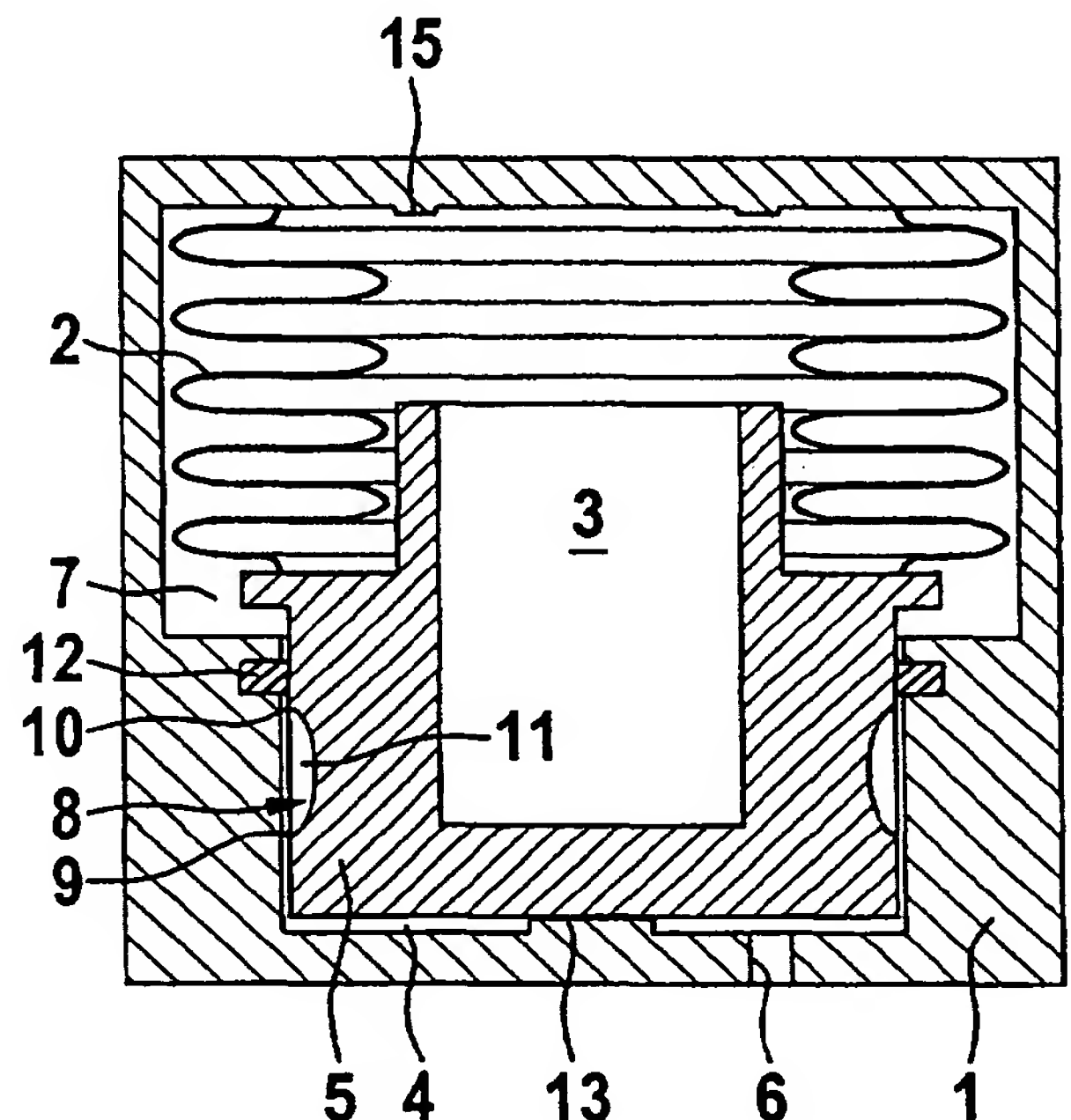
DE	199 54 326 A1
DE	101 01 856 A1
DE	100 03 648 A1
DE	39 01 261 A1
DE	14 25 538 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Druckmittelspeicher

⑤⑦ Es wird ein Druckmittelspeicher mit einem Gehäuse (1) vorgeschlagen, dessen Innenraum durch einen als Medientrennungselement dienenden metallischen Faltenbalg (2) in zwei Kammern (3, 4) unterteilt ist, wobei die erste Kammer (3) mit einem Gas und die zweite Kammer (4) mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, mit einem hydraulischen Anschluss (5) zum Befüllen der zweiten Kammer (4) mit Flüssigkeit, sowie mit einem zylindrischen Kolben (5), der den Faltenbalg (2) dicht verschließt und mit im Gehäuse (1) ausgebildeten Anschlägen (13, 15) zusammenwirkt und somit die Bewegung des Faltenbalges (2) sowohl beim Befüllen als auch beim Entleeren der zweiten Kammer (4) begrenzt.

Um eine erhebliche Erhöhung der Funktionssicherheit zu gewährleisten, insbesondere eine Beschädigung des im Wesentlichen dünnwandigen Faltenbalges (2) wird erfindungsgemäß vorgesehen, dass im Gehäuse (1) eine mit der Flüssigkeit gefüllte dritte Kammer (7) konstanten Volumens vorgesehen ist, die vom Faltenbalg (2) sowie dem Kolben (5) begrenzt ist.



DE 102 53 012 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckmittelspeicher mit einem Gehäuse, dessen Innenraum durch einen als Medientrennungselement dienenden metallischen Faltenbalg in zwei Kammern unterteilt ist, wobei die erste Kammer mit einem Gas und die zweite Kammer mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, mit einem hydraulischen Anschluss zum Befüllen der zweiten Kammer mit Flüssigkeit, sowie mit einem zylindrischen Kolben, der den Faltenbalg dicht verschließt und mit im Gehäuse ausgebildeten Anschlägen zusammenwirkt und somit die Bewegung des Faltenbalgs sowohl beim Befüllen als auch beim Entleeren der zweiten Kammer begrenzt.

[0002] Ein derartiger Druckmittelspeicher ist aus der deutschen Patentanmeldung DE 100 03 648 A1 bekannt. Bei dem vorbekannten Druckmittelspeicher ist die flüssigkeitsgefüllte Kammer durch einen einseitig vom metallischen Faltenbalg und andererseits vom Kolben begrenzten hydraulischen Raum gebildet, während die gasgefüllte Kammer durch die Innenfläche des Kolbens, die Außenseite des Faltenbalgs und die Innenwand des Gehäuses begrenzt ist. Dem hydraulischen Anschluss, der dem Befüllen sowie dem Entleeren der zweiten Kammer dient, ist ein doppelt wirkendes Ventil zugeordnet, das durch zwei Ventileinheiten gebildet ist, die durch Bewegungen des Kolbens steuerbar sind. Die erste Ventileinheit, die ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer verhindert, besteht im wesentlichen aus dem Boden des vorhin genannten Kolbens sowie der benachbarten Innenwand des Gehäuses, wobei zur Bildung der Dichtflächen zwei zusammenwirkende O-Ringe vorgesehen sind. Die zweite Ventileinheit, die der Begrenzung eines übermäßigen Flüssigkeitszustroms in die zweite Kammer dient, besteht aus einem mit dem Kolben verbundenen, mit einem weiteren O-Ring versehenen Ventilkörper sowie einem im hydraulischen Anschluß ausgebildeten Ventilsitz.

[0003] Als weniger vorteilhaft ist bei dem vorbekannten Druckmittelspeicher anzusehen, dass bei durch Druckmittelentnahme verursachten Volumenänderungen der zweiten Kammer die beiden Ventileinheiten durchströmt werden, so dass bei großen Volumenströmen, insbesondere bei fast geschlossenen Ventileinheiten, eine Beschädigung bzw. Zerstörung der Dichtelemente droht. Als nachteilig wird auch empfunden, dass in Betriebszuständen des Druckmittelspeichers, in denen die dem Ladezustand entsprechenden Dichtungen der Ventileinheiten bereits wirksam und die zugehörigen Dichtsitzte noch nicht vollständig zur Anlage gekommen sind, die Gefahr besteht, dass die Dichtungen in den verbleibenden Spalt gequetscht und so bereits bei kleinsten Volumenströmen, beispielsweise in Folge von Temperaturschwankungen, zerstört werden können. In beiden Fällen hat die Beschädigung der Dichtungen einen Ausfall des Druckmittelspeichers zur Folge.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Druckmittelspeicher der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, dass eine Beschädigung der Ventile verhindert und somit eine erhebliche Erhöhung der Funktionssicherheit gewährleistet wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Gehäuse eine mit der Flüssigkeit gefüllte dritte Kammer konstanten Volumens vorgesehen ist, die vom Faltenbalg sowie dem Kolben begrenzt ist. Dadurch wird gewährleistet, dass die Gas- sowie die Flüssigkeitsseite des Faltenbalgs unter allen Betriebsbedingungen dem gleichen Druck ausgesetzt sind, insbesondere auch dann, wenn der Kolben an seinem unteren oder oberen Anschlag anliegt.

[0006] Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass zwischen der zweiten Kammer und der

dritten Kammer eine hydraulische Verbindung vorgesehen ist, die eine durch die Bewegung des Kolbens steuerbare Ventileinrichtung enthält.

[0007] Die Ventileinrichtung ist dabei vorzugsweise durch ein im Gehäuse unbeweglich angeordnetes Dichtelement sowie die Mantelfläche des Kolbens und eine darin ausgebildete radiale Ausnehmung oder eine Nut gebildet.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den Unteransprüchen 4 und 5 aufgeführt.

[0009] Um temperaturbedingte Volumenänderungen weitgehend zu eliminieren sehen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes vor, dass ein zweiter metallischer Faltenbalg vorgesehen ist, der koaxial zum ersten Faltenbalg angeordnet ist, und dass die dritte oder die zweite Kammer durch die beiden Faltenbälge sowie den Kolben begrenzt ist.

[0010] Außerdem ist es besonders vorteilhaft, wenn die die Bewegung des ersten Faltenbalgs begrenzenden Anschläge als in die erste bzw. die zweite Kammer sich erstreckende Vorsprünge ausgebildet sind. Als der Anschlag, der die Bewegung des ersten Faltenbalgs beim Befüllen der zweiten Kammer begrenzt, dient dabei vorzugsweise ein pneumatischer Anschluss zum Befüllen der ersten Kammer mit einem Gas.

[0011] Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung von drei Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0012] Fig. 1a-c eine erste Ausführung des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers im Axialschnitt in leerem, halb- und vollgefülltem Zustand;

[0013] Fig. 2a-c eine zweite Ausführung des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers im Axialschnitt in leerem, halb- und vollgefülltem Zustand; und

[0014] Fig. 3a-c eine dritte Ausführung des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers im Axialschnitt in leerem, halb- und vollgefülltem Zustand.

[0015] Die in Fig. 1a-c dargestellte erste Ausführung des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers weist ein Gehäuse 1 auf, dessen Innenraum mittels eines Medientrennungselements 2 in zwei Druckräume bzw. Kammern 3, 4 unterteilt ist. Das Medientrennungselement 2 wird dabei vorzugsweise durch einen dünnwandigen metallischen Faltenbalg gebildet, der einerseits druckdicht mit dem Gehäuse 1 verbunden ist und andererseits mittels eines im Gehäuse 1 verschiebbar geführten Kolbens 5 verschlossen ist. Der Innenraum des Faltenbalgs 2 bildet zusammen mit einer zylindrischen Ausnehmung 14 des Kolbens 5 die erste Kammer 3, die über einen im Gehäuse 1 vorgesehenen, nicht gezeigten Füllanschluss mit einem in der Regel unter hohem Druck stehenden Gas befüllt werden kann. Im unteren Teil des Gehäuses 1 ist ein hydraulischer Anschluss 6 ausgebildet, der einerseits ein Befüllen der zweiten Kammer 4 mit einem unter Druck stehenden flüssigen Druckmittel, beispielsweise einer Bremsflüssigkeit, und andererseits ein Entnehmen des Druckmittels aus der zweiten Kammer 4 ermöglicht. Ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer 4 wird durch einen im unteren Bereich des Gehäuses 1 angeordneten Anschlag 13 verhindert. Außerdem wird durch den Faltenbalg 2 sowie den Kolben 5 im Gehäuse 1 eine dritte, mit dem vorhin erwähnten flüssigen Druckmittel befüllte Kammer 7 begrenzt, die mit der zweiten Kammer 4 verbindbar ist. Dabei ist der hydraulisch wirksame Querschnitt des Faltenbalgs 2 gleich dem Querschnitt des Kolbens 5 gewählt. Dadurch wird erreicht, dass sich das Volumen der dritten Kammer 7 bei funktionsbedingten Volumenänderungen der zweiten Kammer 4 nicht ändert bzw. konstant bleibt. In der hydraulischen Verbindung zwischen der zweiten und der dritten



Kammer 4, 7, die im wesentlichen durch den Ringspalt zwischen dem Kolben 5 und der Innenwand des Gehäuses 1 gebildet wird, ist eine Ventileinrichtung 8 vorgesehen, die durch die Bewegung des Kolbens 5 bzw. des mit ihm verbundenen Faltenbalges 2 gesteuert wird. Die Ventileinrichtung 8 besteht aus zwei am Kolben 5 ausgebildeten Steuerkanten 9, 10, die eine schematisch angedeutete radiale Ausnehmung 11 begrenzen, sowie einem im Gehäuse 1 unbeweglich angeordneten Dichtelement, vorzugsweise einem O-Ring 12.

[0016] Wie insbesondere Fig. 1a zu entnehmen ist, liegt der Kolben 5 vor dem Befüllen mit Druckmittel an seinem unteren Anschlag 13 an, so dass in der zweiten Kammer 4 ein Druckmittel-Restvolumen vorhanden ist. Die beiden vorhin erwähnten Steuerkanten 9, 10 befinden sich unterhalb des Dichtelementes 12, so dass die hydraulische Verbindung zwischen den beiden Kammern 4, 7 abgesperrt und die beiden Kammern 4, 7 voneinander getrennt sind.

[0017] Beim Befüllen der zweiten Kammer 4 mit flüssigem Druckmittel, das von außen in den erfindungsgemäßen Druckmittelspeicher gepumpt wird, bewegt sich der Kolben 5 zunächst in der Zeichnung nach oben. Dabei wird das Dichtelement 12 von der Steuerkante 10 überfahren, wodurch die hydraulische Verbindung zwischen der zweiten (4) und der dritten Kammer 7 freigegeben wird und die dritte Kammer 7 mit der zweiten Kammer 4 hydraulisch verbunden wird. Der beschriebene Füllvorgang, bei dem ein Druckausgleich zwischen den beiden Kammern 4, 7 stattfindet, ist Fig. 1b zu entnehmen.

[0018] Der Füllvorgang wird so lange fortgesetzt, bis der Kolben 5 an seinem oberen Anschlag zur Anlage kommt, der mit dem Bezugszeichen 15 versehen ist. Da das Dichtelement 12 zu diesem Zeitpunkt bereits auch von der anderen Steuerkante 9 überfahren wurde, ist die dritte Kammer 7 gegenüber der zweiten Kammer 4 abgesperrt. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der dritten Kammer 7 bleibt der darin herrschende Druck in etwa konstant, da das Volumen der dritten Kammer 7 in Bezug auf Kolbenbewegungen konstant bleibt und lediglich temperaturbedingte kleine Volumenänderungen auftreten, denen der Metallfaltenbalg 2 ohne Beschädigung standhalten muss.

[0019] Zum Eliminieren der vorhin erwähnten Temperaturproblematik ist bei der in Fig. 2a-c dargestellten zweiten Ausführung des Erfindungsgegenstandes ein zweiter Faltenbalg 16 größeren Durchmessers vorgesehen, der koaxial zum ersten Faltenbalg 2 angeordnet und mit diesem druckdicht verbunden ist. Die beiden Faltenbälge 2, 16 begrenzen zusammen mit dem vorhin genannten Kolben 5 die dritte Kammer 7, wobei die Steifigkeiten der Faltenbälge 2, 16 derart aufeinander abgestimmt sind, dass sich das Volumen der dritten Kammer 7 beim Verschieben des Kolbens 5 nicht ändert. Die im Zusammenhang mit der ersten Ausführung erwähnte Ventileinrichtung 8 ist hierbei identisch ausgeführt und braucht somit nicht erläutert zu werden. Temperaturbedingte Volumenänderungen der zweiten Kammer 4 bei abgesperrter Verbindung zwischen den Kammern 4, 7 haben lediglich eine geringe Dehnung oder Verkürzung der beiden Faltenbälge 2, 16, jedoch keine Verformungen in radialer Richtung zur Folge. Die damit einhergehende kleine Druckdifferenz zwischen Gas- und Flüssigkeitsseite der Faltenbälge 2, 16 können diese ohne Probleme ertragen.

[0020] Schließlich ist in Fig. 3a-c eine modifizierte Ausführung des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers dargestellt, bei der die im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 erwähnte erste Kammer 3 durch den von den beiden Faltenbälgen 2, 16' sowie der Innenfläche des Kolbens 5 begrenzten hydraulischen Raum gebildet wird. Im oberen Anschlag 15 des Kolbens 5 kann dabei, wie dargestellt, eine durchge-

hende Bohrung 17 ausgebildet werden, die als pneumatischer Anschluss zum Befüllen der ersten Kammer 3 mit Gas dient.

[0021] Zusammenfassend ist festzustellen, dass sämtliche vorhin beschriebenen Ausführungen des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers einfach auszulegen und ebenso einfach und kostengünstig herzustellen sind. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung können selbstverständlich auch zahlreiche Modifikationen, wie etwa die Verwendung eines Stufenkolbens sowie einer zusätzlichen Führung für den Kolben, durchgeführt werden.

#### Patentansprüche

1. Druckmittelspeicher mit einem Gehäuse (1), dessen Innenraum durch einen als Medientrennungselement dienenden metallischen Faltenbalg (2) in zwei Kammern (3, 4) unterteilt ist, wobei die erste Kammer (3) mit einem Gas und die zweite Kammer (4) mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, mit einem hydraulischen Anschluss (5) zum Befüllen der zweiten Kammer (4) mit Flüssigkeit, sowie mit einem zylindrischen Kolben (5), der den Faltenbalg (2) dicht verschließt und mit im Gehäuse (1) ausgebildeten Anschlägen (13, 15) zusammenwirkt und somit die Bewegung des Faltenbalgs (2) sowohl beim Befüllen als auch beim Entleeren der zweiten Kammer (4) begrenzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Gehäuse (1) eine mit der Flüssigkeit gefüllte dritte Kammer (7) konstanten Volumens vorgesehen ist, die vom Faltenbalg (2) sowie dem Kolben (5) begrenzt ist.
2. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der zweiten Kammer (4) und der dritten Kammer (7) eine hydraulische Verbindung vorgesehen ist, die eine durch die Bewegung des Kolbens (5) steuerbare Ventileinrichtung (8) enthält.
3. Druckmittelspeicher nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (8) durch ein im Gehäuse (1) unbeweglich angeordnetes Dichtelement (12) sowie die Mantelfläche des Kolbens (5) und eine darin ausgebildete radiale Ausnehmung (11) oder eine Nut gebildet ist.
4. Druckmittelspeicher nach Anspruch 3 dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (5) mit dem Dichtelement (12) derart zusammenwirkt, dass bei Annäherung des Kolbens (5) an die Anschläge (13, 15) die hydraulische Verbindung zwischen der zweiten (4) und der dritten Kammer (7) abgesperrt wird.
5. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass der Faltenbalg (2) sowie der Kolben (5) gleiche hydraulisch wirksame Querschnitte (Durchmesser) aufweisen.
6. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter metallischer Faltenbalg (16) vorgesehen ist, der koaxial zum ersten Faltenbalg (2) angeordnet ist, und dass die dritte Kammer (7) durch die beiden Faltenbälge (2, 16) sowie den Kolben (5) begrenzt ist.
7. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass ein zweiter metallischer Faltenbalg (16') vorgesehen ist, der koaxial zum ersten Faltenbalg (2) angeordnet ist, und dass die erste Kammer (3) durch die beiden Faltenbälge (2, 16') sowie den Kolben (5) begrenzt ist.
8. Druckmittelspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung des ersten Faltenbalgs (2) begrenzenden Anschläge (15, 13) als in die erste bzw. die zweite

Kammer (3 bzw. 4) sich erstreckende Vorsprünge ausgebildet sind.

9. Druckmittelspeicher nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der die Bewegung des ersten Faltenbalgs (2) beim Befüllen der zweiten Kammer (4) begrenzende Anschlag (15) als pneumatischer Anschluss (Bohrung 17) zum Befüllen der ersten Kammer (3) mit Gas ausgebildet ist.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

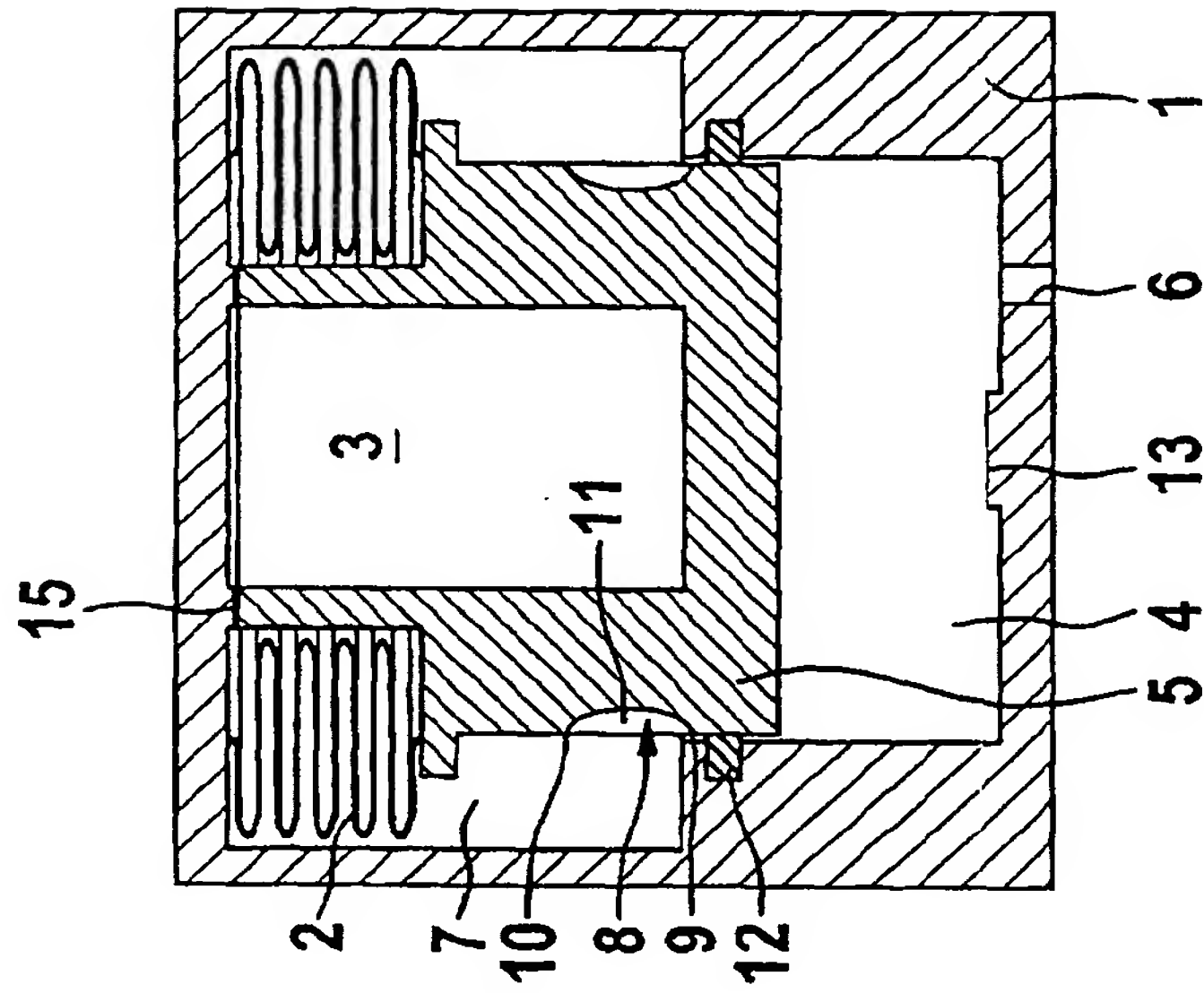


Fig. 1c

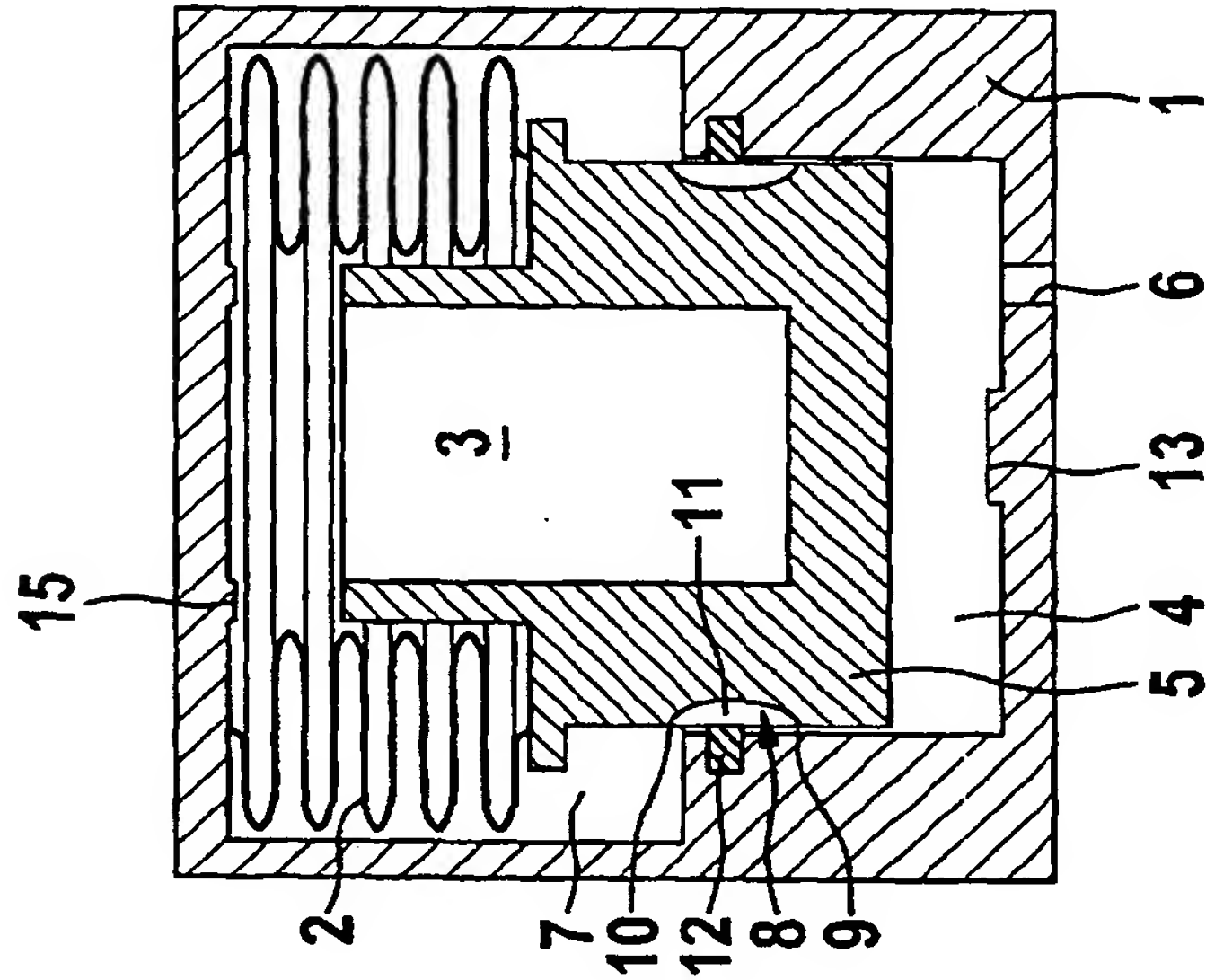


Fig. 1b

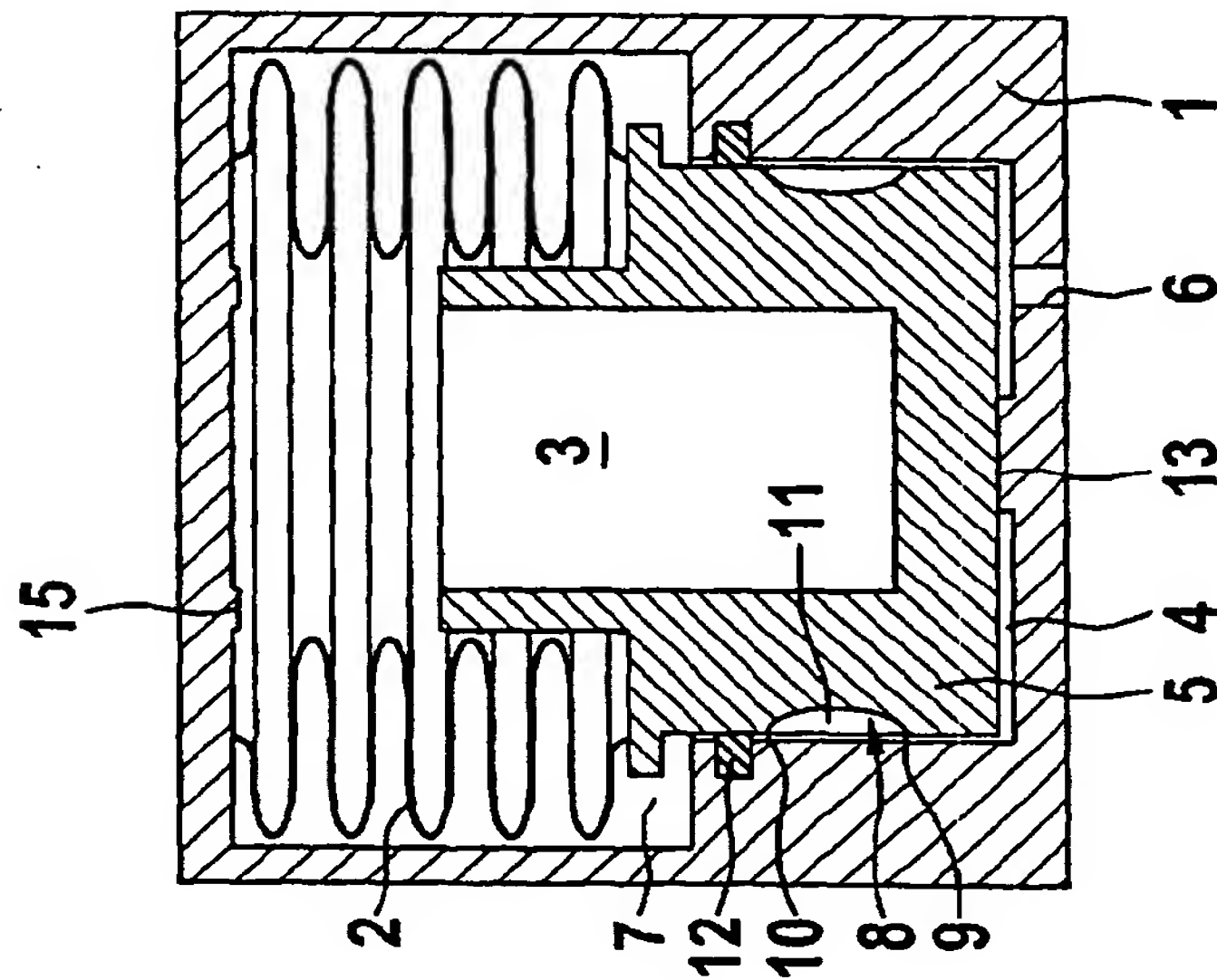


Fig. 1a

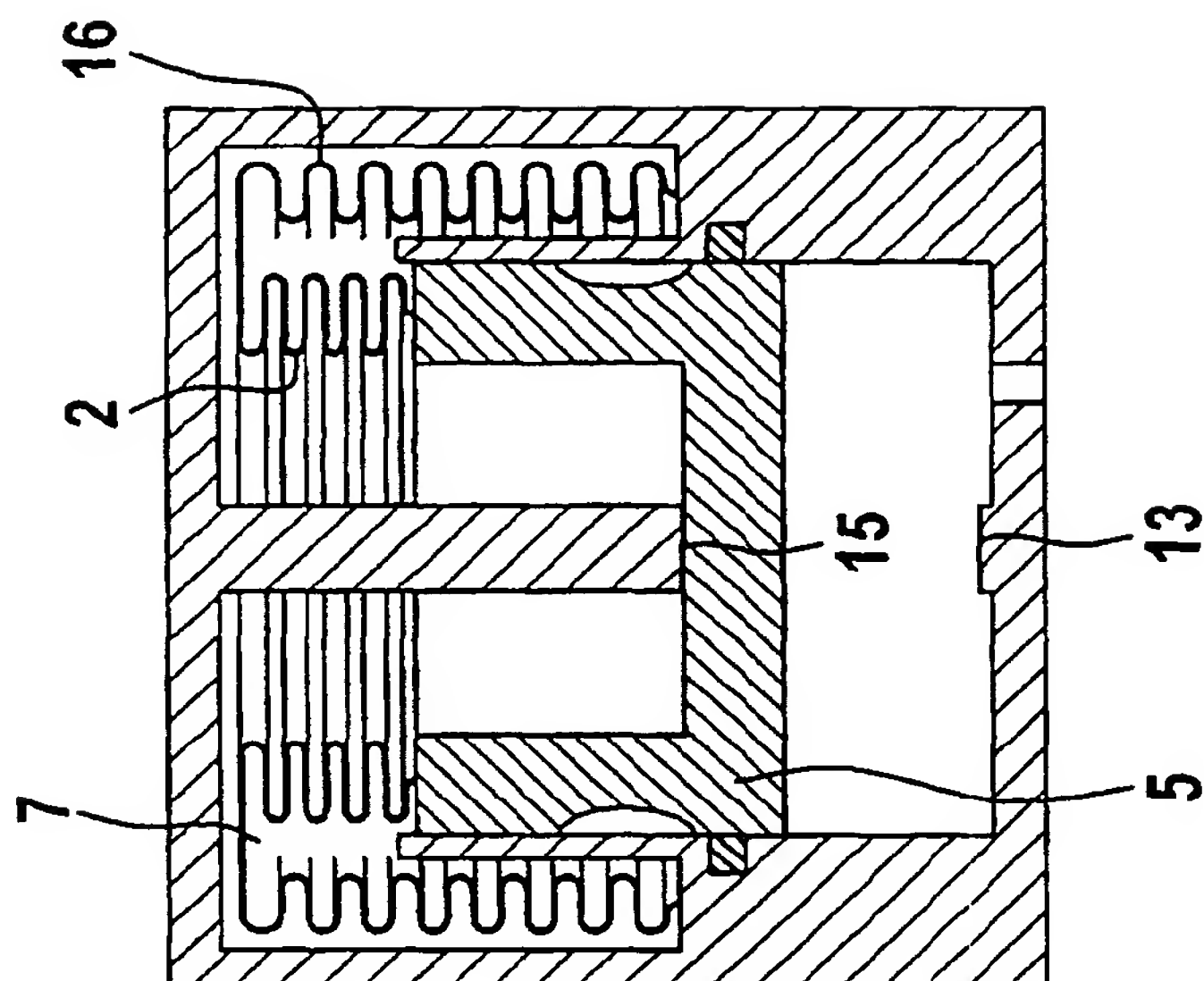


Fig. 2c

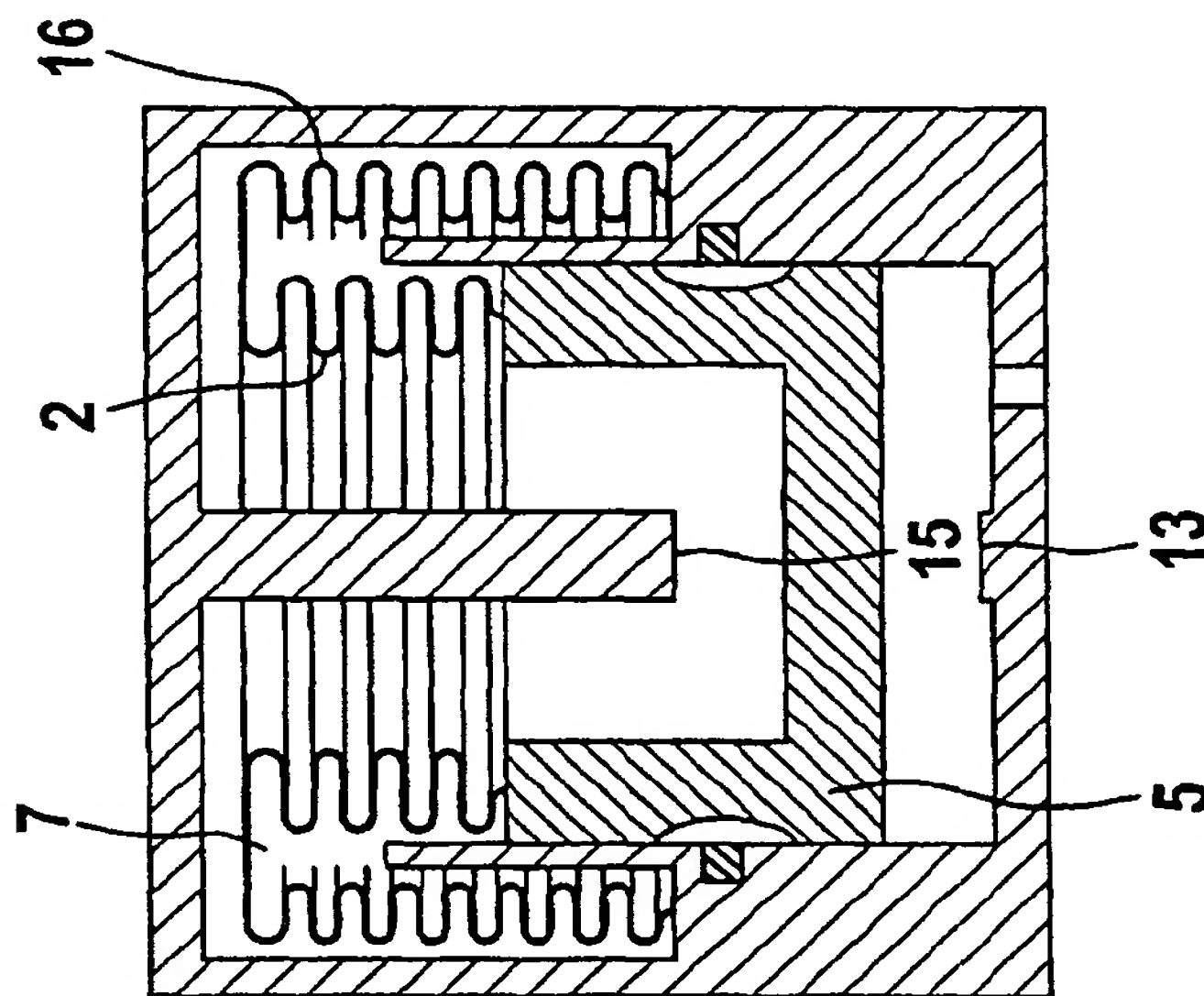


Fig. 2b

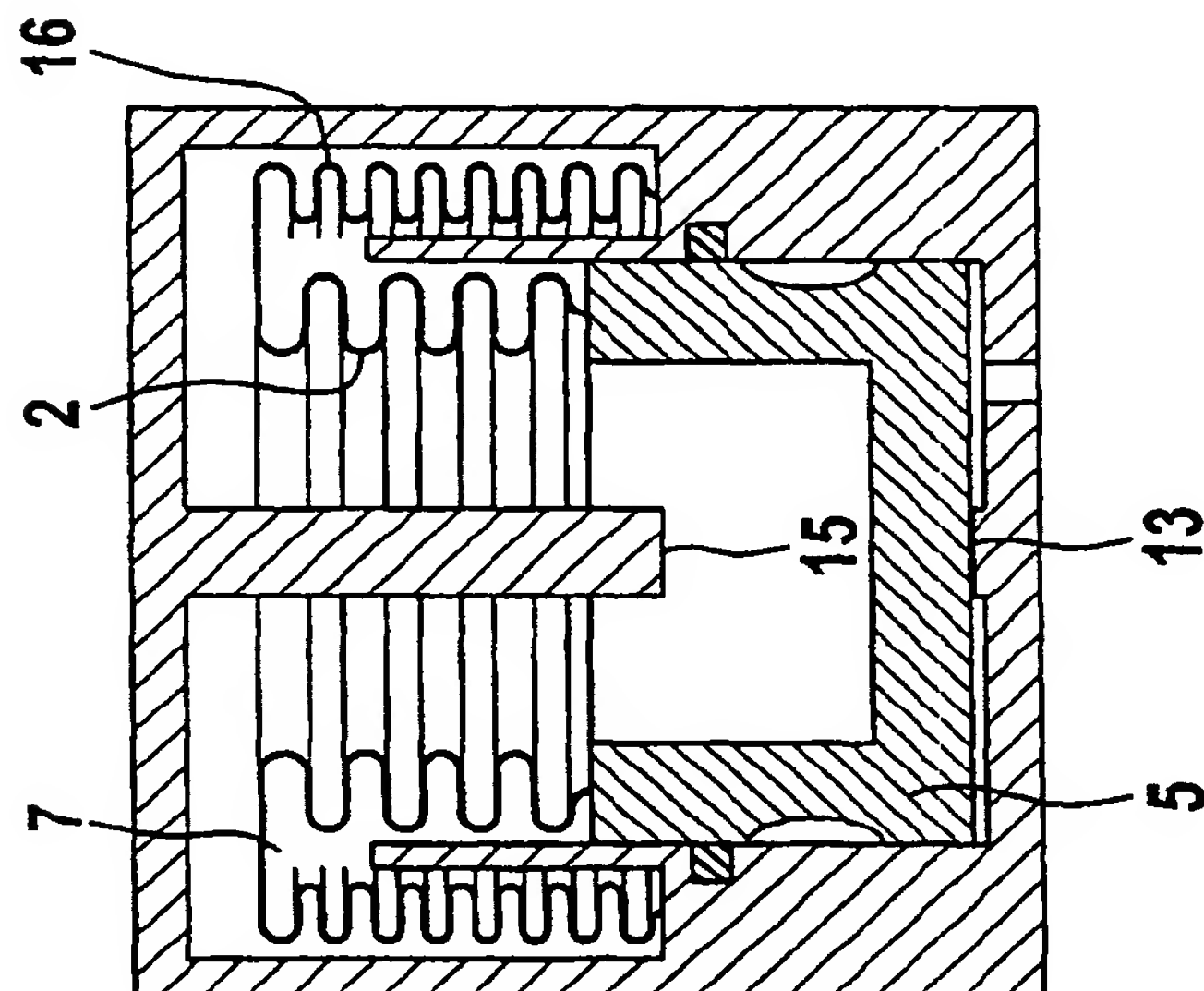


Fig. 2a

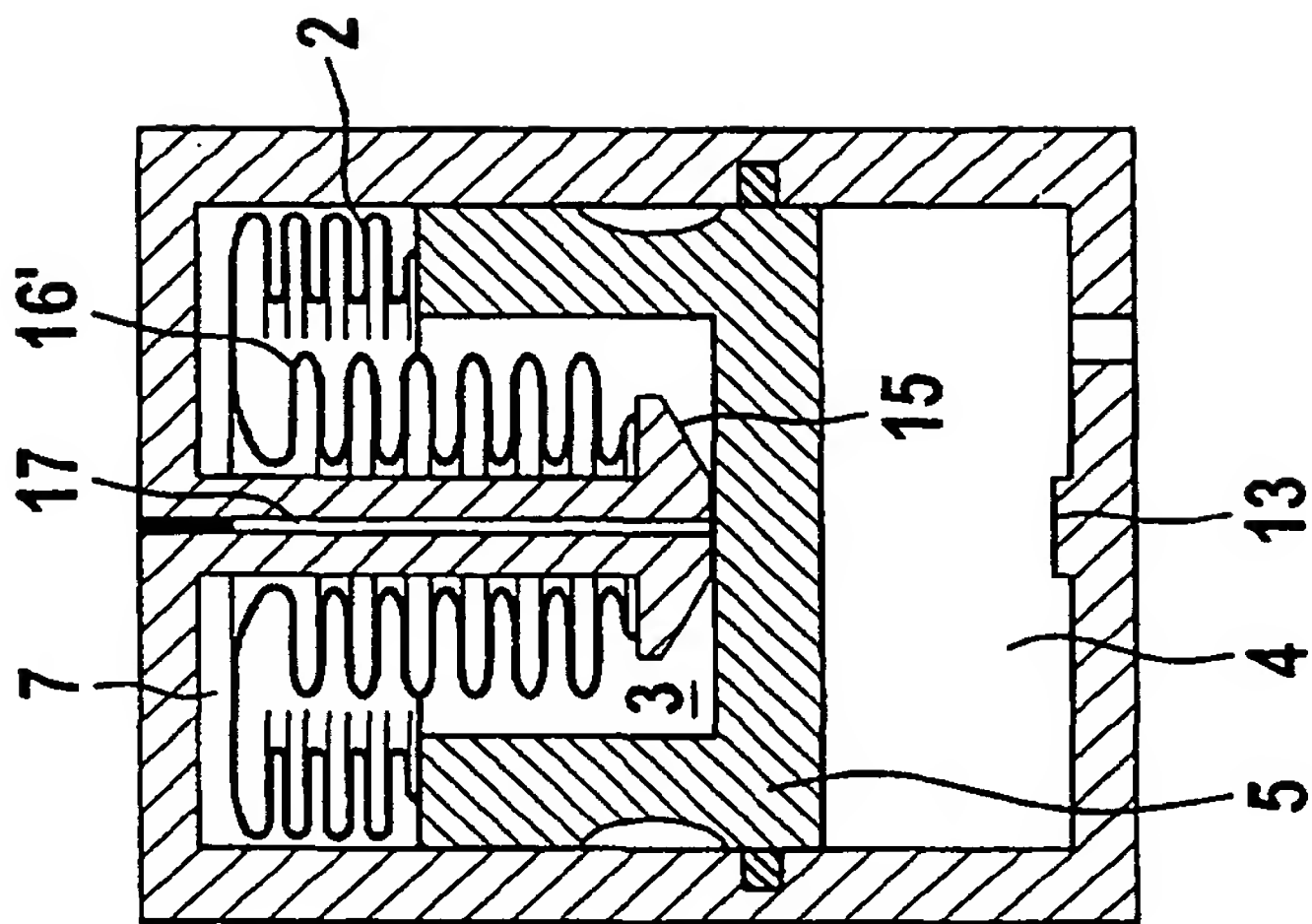


Fig. 3c

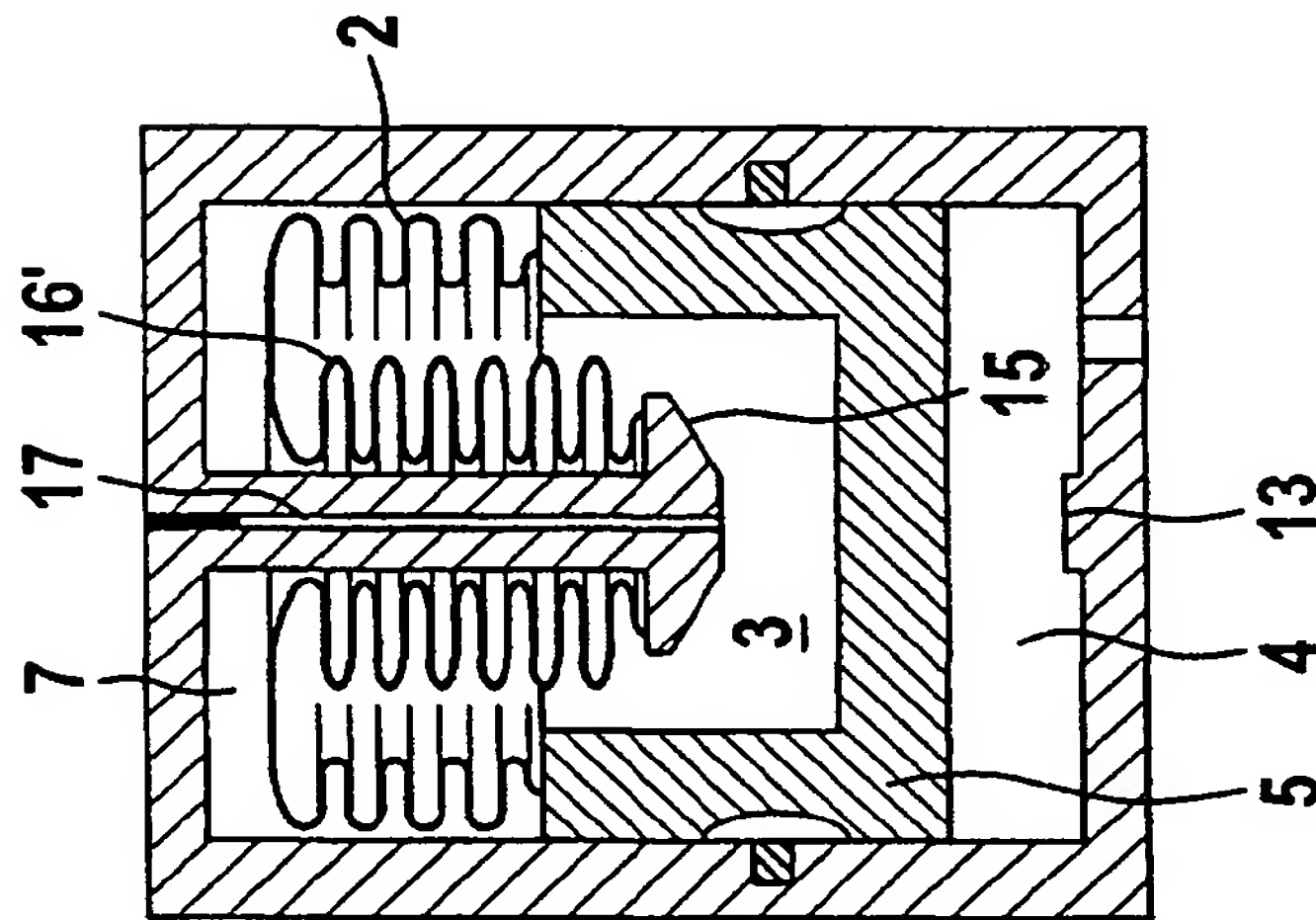


Fig. 3b

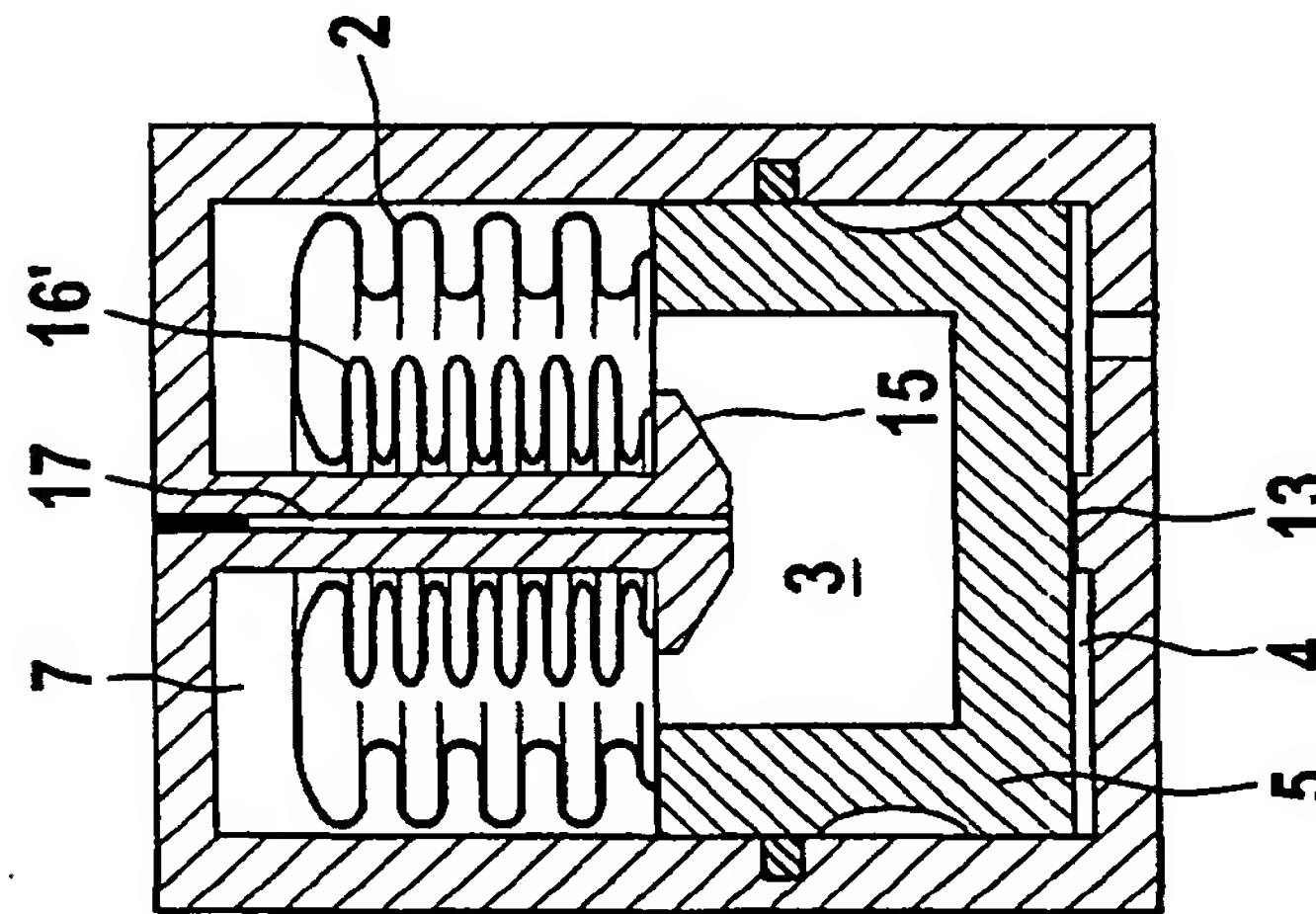


Fig. 3a